

## 第3学年 理科学習指導案

場 所：多良中学校 理科室

指導者：教諭 本山典明

### 1 単元名 「化学変化とイオン (イ) 酸・アルカリとイオン」

#### 2 単元について

- 本単元は、酸とアルカリの性質を調べる実験や中和反応の実験を行い、結果を分析して解釈し、酸とアルカリの特性や中和反応を理解させるとともに、これらの現象をイオンのモデルと関連づけてみる微視的な見方や考え方を養うことが主なねらいである。これまでに、「酸・アルカリ」については、小学校第6学年の「水溶液の性質」において、水溶液には酸性、中性、アルカリ性のものがあることや、金属を変化させる水溶液があることについて学習している。また、本単元と関わりの深い粒子概念の形成については、中学校第1学年の「身のまわりの物質」、第2学年の「化学変化と原子・分子」において、身のまわりの物質を粒子としてとらえ、様々な現象を粒子の概念を用いて理解することに取り組んでいる。これまでの学習をふまえ、ここでは目に見える酸・アルカリの事象を目に見えないイオンの概念で理解し、モデルや記号を使って事象を説明することを通して、科学的な思考力や表現力の向上を図ることができる。また、酸やアルカリは身近に存在し、身の回りにある酸・アルカリに目を向けさせ、学習内容を日常生活と関連付けて考えさせることができ、興味・関心を持って自然を調べようとする態度を養うことができる点でも大変意義深い単元であると考えられる。
- 本学級の生徒は、積極的に発言したり、実験したりするなど意欲的に授業に取り組む素直な生徒が多い。しかし、実験結果を考察し、自分の考えを表現できる生徒は少ない。このことから、多くの生徒が理科に興味を持って取り組んでいるが、目的意識を持って実験・観察に取り組むことができおらず、目の前に起こった事象の変化のみをとらえてしまい、ただ実験をやって“楽しかった”で終わっていると考えられる。また、イオンについてこれまで学習を行った経験はないが、イオン水やスポーツドリンク、ドライヤーなどから「イオン」という言葉は聞いたことがあるものの、ただ体に良いものというイメージを持っている生徒が多い。
- 本単元の指導にあたって、生徒の興味・関心や考え方を大切に、生徒の疑問に対する課題を設定し、目的意識を持って探究活動を行えるように仕向けた。また、酸・アルカリは日常生活にあるために、身の回りの事象に関連した体験活動を多く取り入れ、学習に対する意欲を高めながら、科学的なものの見方や考え方を養いたい。本時の内容では、導入部分で、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液にアルミニウムが溶け水素を発生させることと、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の混合物ではアルミニウムは溶けないことを比較することで、酸とアルカリが混ざると中性になるのか疑問を持たせることから始めたい。展開部分では、中和実験を行い、BTB液の色の変化から中性になることを視覚的に確認し、中和を目に見えないイオンのモデルで科学的に考えさせたい。

#### 3 単元の目標

##### (1) 指導目標

酸とアルカリの性質を調べる実験や中和反応の実験を行い、結果を分析して解釈し、酸とアルカリの特性や中和反応をイオンのモデルと関連づけて理解することができるようにする。

(2) 評価基準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
酸・アルカリ，中和についての事象に関心を持ったり，観察・実験を進んで行い，それらの事象を日常生活と関連付けて考察したりしようとする。	酸・アルカリ，中和などの事象の中に問題を見だし，調べる方法を考え，観察・実験の結果をもとにイオンのモデルと関連づけて，自らの考えを表現している。	酸・アルカリの性質や中和反応に関する観察・実験を行い，基本操作を習得するとともに，結果の記録の仕方や整理の仕方を身につけている。	観察や実験を通して，酸・アルカリの特性や中和反応について，基本的な概念や原理・法則を理解し，知識を身につけている。

4 指導計画（全9時間）

時	主な学習内容	教師の支援
1 2	○酸性とアルカリ性の水溶液の性質を調べよう ・酸性，アルカリ性の水溶液の①リトマス紙の色の変化 ②BTB液の色の変化 ③電流が流れるかどうか ④マグネシウムリボンを入れたときの様子 を観察する。 ・酸性，アルカリ性，中性の共通した性質を説明する。	・塩酸，アンモニウム溶液，水酸化ナトリウム水溶液，酢を用いて，酸性，アルカリ性の共通の性質を調べさせる。 ・砂糖水，食塩水でも実験を行い，中性の共通の性質を調べさせる。
3	○ 酸性・アルカリ性とイオン ・酸性，アルカリ性を示すものの正体を調べる。	・青リトマス紙に塩酸を垂らしたものと，赤色リトマス紙に水酸化ナトリウムを垂らしたものに電気を流す実験を行い，酸性・アルカリ性の正体であるイオンを見いださせる。
4	○ 酸性，アルカリ性の度合い ・指示薬について ・pHについて	・酸性やアルカリ性の度合いの表し方について理解させる。 ・酸性，アルカリ性を調べる指示薬について理解させる。
5 6 7	○中和と塩 ・塩酸と水酸化ナトリウムの中和実験を行い，イオンモデルで説明する。 ・イオンモデルから，塩酸と水酸化ナトリウムの中和反応で生成した塩を調べる実験を行う。 ・いろいろな塩を調べる。	・塩酸と水酸化ナトリウムの中和実験を行い，中和をイオンのモデルで説明できるようにする。 ・塩酸と水酸化ナトリウムの中和でできた塩を取り出す実験を行い，塩のでき方を理解させる。 ・いろいろな塩ができることを理解させる。
8	○酸・アルカリの濃さと中和	・水溶液の濃さと体積の関係を理解させる。
9	○まとめ	・単元の学習内容のまとめを行う。

5 本時の指導（5／9）

(1) 本時の目標

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和実験を行い，結果をもとにイオンモデルで中和を説明することができる。

(2) 展開

主な学習活動と生徒の意識 (・)	教師の働きかけ (・) と評価 (◆)
<p>1 2つの事象を見て自分の考えをもつ。</p> <p>事象 A: 塩酸・水酸化水溶液それぞれにアルミニウムを入れる</p> <p>事象 B: 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ、そこにアルミニウムを入れる</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・事象 A は、塩酸が酸性で、水酸化ナトリウムがアルカリ性なので、どちらも水素が発生した。</li><li>・事象 B は、塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜ合わせたので、①酸性が弱まった②中性になった③アルカリ性になった から水素が発生しなくなった。</li></ul> <p>2 事象 B についての説明を書き出し、交流活動を通して、現象に関係している要因をキーワードとして見出す。</p> <p>&lt;キーワード&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・酸性</li><li>・アルカリ性</li><li>・混ぜる</li><li>・中性</li></ul> <p>3 学習問題を立てる。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>・2つの事象との出会いから、「酸にアルカリを混ぜるとどのようなになるか」という疑問を持たせる。</li><li>・事象提示では両性元素であるアルミニウムを用いる。</li><li>・事象 A では、小学校および中学校での既習内容である酸やアルカリがアルミニウムを溶かすことを確認する。</li><li>・事象 B では、酸とアルカリを混ぜたことで、水素が発生しなくなることを確認させ、酸にアルカリを加えると、どのような反応が起きるのか疑問を持たせる。</li><li>・交流活動を通し、酸性とアルカリ性を混ぜ合わせることで、①酸性が弱まった②中性になった③アルカリ性になった など多様な考えを全体に広め、学習問題につなげる。</li></ul>
<p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜると、水溶液は中性になるだろうか。</p>	
<p>4 実験計画を立て、実験を行う。</p> <p>【中和実験】</p> <ol style="list-style-type: none"><li>① 塩酸 10ml に BTB 液を加える。</li><li>② ①で黄色になった液に水酸化ナトリウム水溶液をこまごめピペットを使って 2ml ずつ加えていき、色の変化を調べる。</li></ol> <p>5 結果から言えることをまとめる</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>・水溶液の性質（酸性・中性・アルカリ性）を視覚的に分かるようにするためには、何を言えば良いか確認し、BTB 液を使うことを知らせる。また、各性質での BTB 液の色を確認する。</li></ul>
<p>酸性の水溶液にアルカリ性の水溶液を混ぜると、量によっては、水溶液は中性になる。</p>	
<p>6 (グループで) 実験結果を、イオンのモデルで説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・酸とアルカリを混ぜ合わせると、中性になったよ。</li><li>・酸の正体は「水素イオン」、アルカリの正体は「水酸化物イオン」だから、この2つのイオンが関係しているのではないかな。</li><li>・水素イオンと水酸化物イオンが合わさると、水ができるのではないかな。</li><li>・水ができて、残りのイオンで塩化ナトリウムができるの</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・塩酸と水酸化ナトリウム水溶液中に存在する、イオンを確認し、ホワイトボードと塩酸および水酸化ナトリウム中に含まれるイオンのモデルを各グループに渡し、実験結果を、モデル図を使って説明させる。</li><li>・酸の正体である水素イオンとアルカリの正体である水酸化物イオンが合わさり、水ができることに気づいたグループの考えを全体に広める。</li></ul>

<p>ではないかな。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水を蒸発させると、塩化ナトリウムができていないか確認できるのではないかな。</li> </ul> <p>7 イオンモデルから言えることをまとめる。(結論)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩化ナトリウムができることに気づいたグループには、それを確かめる方法を考えさせる。</li> <li>各グループの考えを発表させる。</li> </ul>
<p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて水ができ、お互いの性質を打ち消し合う。【中和】</p>	
<p>8 事象の再説明</p> <p>例：塩酸に水酸化ナトリウムを加えると、塩酸の水素イオンと水酸化ナトリウムの水酸化物イオンが結びついて、酸の性質が打ち消され、水素が発生しなくなった。</p>	

<p>本時の評価</p>	<p>実験結果から、酸とアルカリを混ぜ合わせると中性になることを理解し、イオンモデルで中和について考えることができる。</p>		
<p>生徒の様子</p>	<p>A 十分満足できる</p> <p>イオンモデルで、酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて水ができ、お互いの性質を打ち消し合うことを説明できる。</p>	<p>B おおむね満足できる</p> <p>酸性とアルカリ性を混ぜ合わせると、中和が起こり、量によっては中性になることを理解できる。</p>	<p>C 支援を要する</p> <p>(Bに達しない生徒)</p>
<p>支援</p>			<p>グループでの話し合いで、酸の正体である水素イオンとアルカリの正体である水酸化物イオンが反応していることに気づくように促す。</p> <p>グループの友達の意見や結果を参考にさせる。</p>